

# 稀土标准信息计量方法研究<sup>\*</sup>

魏 凤<sup>1,2</sup>, 江 洪<sup>1,2</sup>, 潘 懿<sup>1,2</sup>

(1 中国科学院 武汉文献情报中心, 湖北 武汉 430071;

2 中国科学院 国家科学图书馆 武汉分馆, 湖北 武汉 430071)

**摘 要:** 以国家标准化组织 ISO、IEC 和美国、英国、德国、中国等世界主要国家的稀土标准体系为对象, 通过 CSSN、标准文献信息服务系统等标准平台网站, 收集各国稀土标准信息, 建立标准信息采集分析数据库, 对各国稀土标准的数量、类别、等效程度、应用行业、应用产品、时间、强制性标准等几个方面进行文献计量分析, 结合回归分析、聚类分析等方法, 结果发现, 我国的稀土标准无论从数量上, 还是从类别分布、行业分布、产品数量和分布、强制性程度上都比其他国家稀土标准要多, 其中美国、日本的稀土标准数量尤其少; IEC 国际稀土标准和英、德、法国、欧盟等欧洲国家稀土标准的等效采用比例较高, 达到 71.43%。

**关键词:** 稀土; 标准; 信息; 计量法

**中图分类号:** P512.2

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1004-0277(2011)01-0096-06

根据国际标准化组织 ISO 的规定: 标准是指一种或一系列具有强制性要求或指导性功能, 内容含有细节性技术要求和有关技术方案的文件, 其目的是让相关产品和服务达到一定的安全标准或者进入市场的要求<sup>[1,2]</sup>。当前社会, 标准不仅在维护市场经济健康发展中发挥至关重要的作用, 还越来越成为国际社会国家竞争力的重要表现<sup>[3~5]</sup>。

稀土是指化学元素周期表中的镧系元素和性质与镧系元素相似的钪、铈, 广泛被用于多种行业, 被誉为“工业味精”。中国的稀土资源丰富, 储量占世界之首, 其次为美国、澳大利亚、独联体国家、加拿大、印度等国家和地区。其中中国稀土工业储量约为 5200 万吨, 约占世界总储量的 48%, 基础储量约为 8900 万吨, 约占全球的 58%<sup>[6,7]</sup>。在这一形势下, 通过稀土标准信息分析有助于了解国内外稀土应用发展状况。

本文将 IEC、ISO、美国、英国、日本、中国等世界主要国家的稀土标准体系为研究对象, 将计量方法用于对稀土标准的体系结构、国家分布、时间分布、行业分布、制定机构等方面的分析, 对比主要国家稀土及稀土应用的标准信息, 推测有关国家稀土

应用和产业发展情况, 希望对稀土产业政策的制定提供有用的参考价值。

## 1 数据来源和研究方法

研究选取的数据库分别是中国标准服务网 CSSN 和国家科学图书馆的标准信息数据库。

CSSN 是中国国家标准馆建设的最权威、标准信息最全的国家级标准平台库, 收集了自 1900 年至 2009 年之间, 国际标准化组织和近 30 个国家的国家标准、行业标准, 总计 269068 篇标准, 涵盖了当前所有的正在发展和发展较成熟的产业领域。标准信息数据库是国家科学图书馆所发布的标准库, 库中标准信息来源于 CSSN, 但是披露的标准信息较 CSSN 更全面。因此, 下面进行的稀土标准信息数据取自于 CSSN 和标准信息数据库的综合, 即通过前者确定标准数量、通过后者确定所要研究的标准信息。

确定稀土标准数量时, 分别检索“中文题名”、“英文题名”、“中文关键词”和“英文关键词”下稀土的标准, 通过比较确定自 1900 年以来稀土的标准数量; 为了便于对稀土标准信息进行系统的计量分

\* 收稿日期: 2009-02-17

基金项目: 中国科学院国家科学图书馆优秀人才项目 (2009KH09)

作者简介: 魏凤 (1977-), 女, 湖北武汉人, 副研究员, 博士, 主要从事标准情报方面的研究。

析, 在国家标准相关制修订规范<sup>[8~10]</sup>的基础上, 利用标准信息数据库, 确定每项稀土标准的信息, 分析并建立如图 1 所示的标准信息采集分析数据库, 该数据库包括标准的国别、层级、当前年代号、更新年

代号、标准号、类别、中文名称、英文名称的信息; 其中在“层级”中主要将标准分为国家标准和行业标准, “性质和分类”中将标准分为基础性标准、产品标准和方法标准。

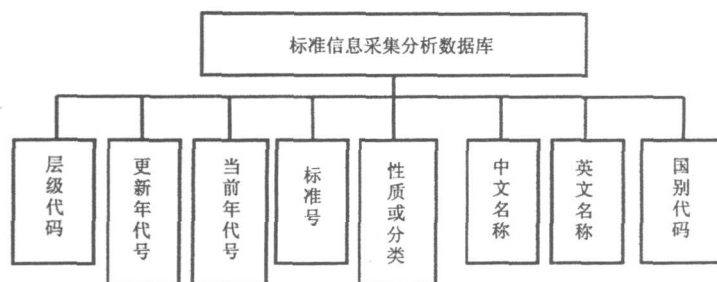


图 1 稀土标准信息采集分析数据库

在稀土标准信息采集分析数据库的基础上, 本研究对国际标准化组织 (IEC、ISO 和中国、美国、日本、英国、德国、欧盟等国家和地区的稀土标准信息采用了文献计量分析、回归分析、聚类分析的方法, 对这些国家的稀土标准进行了系统分析, 同时也对国内外稀土应用发展状况进行了初步推测。

## 2 主要国家稀土标准状况计量对比分析

### 2.1 稀土标准数量对比

通过 CSSN 对从 1900 年 ~ 2009 年的稀土标准进行检索, 如图 2 所示表示了国际标准化组织 (ISO)、国际电工组织 (IEC)、美国 (ANSI)、英国 (BS)、法国 (NF)、德国 (DIN)、日本 (JIS)、欧盟 (EN)、中国 (GB) 的稀土标准的数量, 由于中国稀土标准较多, 对中国稀土国家标准 (GB) 和行业标准 (GB-HY) 分别表示, 如图 2 所示。图 2 表明目前中国以外的其他国家稀土标准均不超过 9 项, 其中 ISO 美国稀土标准 2 项, IEC 德国、欧盟 7 项、英国 9 项、法国 5 项, 日本稀土标准最少, 仅为 1 项, 中国稀土标准数量最多, 有国家标准 103 项、行业标准 55 项, 总数 158 项, 远远多于其他国家和地区; 因此, 从标准数量看, 中国稀土标准远多于其他国家表明中国稀土民用产业发展远比其它国家旺盛。

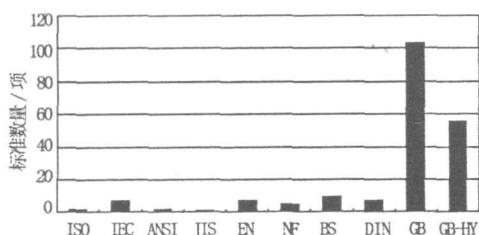


图 2 国际标准化组织及主要国家稀土标准数量分布

### 2.2 标准类别分布

按照不同的使用性质, 标准可分为基础标准、产品标准和方法标准, 其中方法标准还可分为分类方法、测量方法、技术要求等<sup>[11]</sup>。对稀土标准信息采集分析数据库中检索“性质或分类”, 发现中国稀土基础性国家标准有 2 项, 而其他国家目前还没有稀土的基础标准, 因此主要分析这些国家和地区稀土标准的产品标准和方法标准的分布情况, 如图 3 所示。

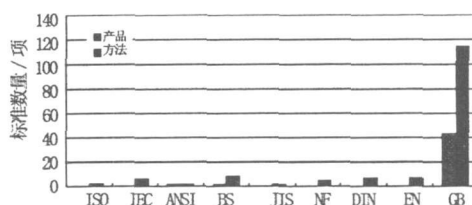


图 3 各国稀土标准的不同类别分布

图 3 表明和其他国家标准相比, 中国的稀土产品标准和方法标准数量都最多, 分别为 43 项和 115 项, 表明中国稀土民用产品最多, 使用测量方法也较其他国家多。相比之下, 国外稀土产品标准非常少, 仅为 3 项, 分别是 2 项英国稀土标准和 1 项美国国家标准; ISO、IEC、法、德、日本、欧盟制定的稀土标准全部为方法标准。产品标准是针对该产业产出成品或成果而制定, 由于 ISO、IEC、法、德、日本、欧盟的稀土产品标准没有, 由此判断这些法、德、日本的稀土民用产业基本没有; 美国和英国稀土仅处于民用的零星状态。

### 2.3 各国稀土标准采用程度分析

标准时间主要是指两个方面: 标准制定时间和

标准更新时间。采用度分析主要是对不同国家标准之间相互采用或采用国际标准的分析。由于中国稀土标准数量庞大,将在第 3 节中详细分析,本节主要对其他国家的稀土标准情况进行分析。

对标准采用度分析,需要通过标准信息采集分析数据库中“当前年代号”、“更新年代号”和“标准名称”三者的综合研究。通过“当前年代号”可得到现行有效标准的制定发布时间,通过检索“更新年代号”得到更新之前标准的制定发布时间,通过“标准名称”判断各国标准是否相同,通过三者的对比分析,即可确定各国稀土标准相互采用分析程度。

通过这种方法,发现: (1)世界上最早制订稀土标准的国家是英国,时间是 1960 年;最早制订稀土标准的国际标准组织是 ISO,时间是 1972 年; (2) EC、德国、英国、法国和欧盟的有关稀土标准呈等效采用关系,等效标准所占比例达到 50% 以上,具体项数如表 1 所示。从这几项等效标准制定时间上分析,法国稀土标准发布时间早于其他国家和国际组织,表明法国稀土标准发布后上升为欧盟标准和 EC 标准;为了进一步分析这种现象,对制定稀土标准的机构 IEC/TC 68 国际电工组织磁性合金和钢材标准化技术委员会进行了调研,发现 IEC/TC 68 的秘书处设于德国,这就不难理解 IEC 和欧盟、英国、德国、法国的相关标准之间的等效关系。

表 1 各国稀土标准采用程度分析

国家名称	EC	英国	德国	法国	欧盟
被采用标准	/	EN	IEC	/	IEC
标准数量	7	9	7	5	7
采用标准数量	5	5	5	4	5
所占比例 %	71.43	55.56	71.43	80.0	71.43

表 2 中国各行业稀土产品标准情况

序号	行业	代码	编号	产品名称
1	黑色冶金行业	YB	1	锌-5% 铝 稀土合金镀层钢绞线
			2	高钇混合稀土氧化物
			3	重稀土氧化物富集物
			4	富钬混合稀土氧化物
			5	稀土锌铝合金镀层钢绞线
			6	混合稀土金属丝棒
			7	钢芯铝绞线用稀土锌铝合金镀层钢丝
			8	连续热浸镀锌铝稀土合金镀层 钢带和钢板
			9	钢芯铝绞线用锌-5% 铝-稀土合金镀层钢丝

3 中国稀土标准信息状况分析

3.1 稀土标准行业分布

通过对标准信息采集分析数据库中“标准号”的检索,确定标准应用行业,统计中国每个行业稀土行业标准数量,结果如图 4 所示。图 4 表示中国涉及到稀土及其应用的行业有 10 家,分别是黑色冶金(钢铁)(YB)、稀土(XB)、电子(SJ)、航空(HB)、化工(HG)、有色冶金(YS)、商检(SN)、农业(NY)、地质矿产(DZ)等 10 个行业;从标准行业分布比例来看,黑色冶金(钢铁行业)、稀土制造、电子行业制定的标准数量分别为 32.14%、25.0% 和 12.5%, 占标准总数的 67.85%, 表明稀土在这三个行业中应用较为广泛。

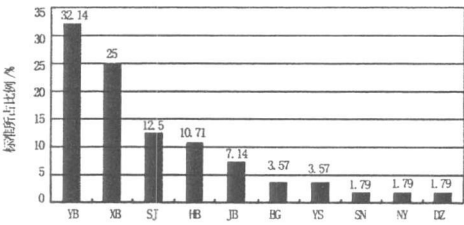


图 4 中国稀土行业标准各行业的分布状况

3.2 各行业稀土产品标准的分布

表 2 表示中国稀土标准的产品分布及产品名称。稀土产品总共 43 个, 主要涉及行业有黑色冶金、稀土、电子、机械等 7 个行业, 其中黑色冶金行业(钢铁产业)、稀土产业、电子行业的稀土产品标准最多, 分别占稀土标准产品总数的 20.9%、20.9% 和 13.95% 以上。

序号	行业	代码	编号	产品名称
2	稀土行业	XB	1	H205 稀土矿物捕收剂
			2	H316 稀土矿物捕收剂
			3	电池级混合稀土金属
			4	轻稀土复合孕育剂
			5	柠檬酸稀土络合物饲料添加剂
			6	氟化稀土
			7	稀土富渣
			8	金属钇
			9	高稀土铁矿石
3	电子行业	SJ	1	XGS208/160H 型钕钴稀土永磁磁环系列
			2	XGS80/120 环形低温度系数稀土永磁体
			3	XGS 208 /160 BY 17×3 型片形钕钴稀土永磁体
			4	高清晰显示管用稀土彩色荧光粉
			5	永磁直流力矩电动机用稀土钴永磁体
			6	JTDY4 系列稀土永磁低速同步电动机
4	机械	JB	1	稀土永磁同步发电机
			2	仪表轴尖用钕 40 稀土合金丝
5	航空行业	HB	1	镁稀土中间合金锭
6	化工行业	HG	1	涂料用稀土催干剂
7	有色冶金行业	YS	1	重熔用铝稀土合金锭
			1	稀土抛光粉
			2	混合稀土金属
			3	碳酸轻稀土
			4	金属铽
			5	稀土硅铁合金
			6	混合氯化稀土
			7	灯用稀土三基色荧光粉
			8	离子型稀土矿混合稀土氧化物
			9	稀土钴永磁材料
			10	金属钕
			11	锌-5% 铝 混合稀土合金镀层钢丝、钢绞线
			12	镨钕合金
			13	稀土镁硅铁合金
			14	硝酸稀土植物生长调节剂

3 3 中国稀土标准体系分布状况

通过标准信息采集分析数据库,从行业标准性质构成、强制性和时间分布等方面,分析中国稀土标准体系现况。

3 3 1 中国稀土行业标准体系构成状况分析

图 5 表示中国稀土行业标准体系的行业构成和标

准分类情况,各行业稀土标准主要分为产品标准和方法标准两大类。稀土标准主要分布在黑色冶金、稀土等 10 家行业,其数量多少依次如图 5 所示。在产品标准中,黑色冶金、稀土和电子行业数量位于前三位,分别达到 9 9 6 项,在方法标准中,黑色冶金、稀土和航空标准数量位于前三位,分别是 9 5 5 项。

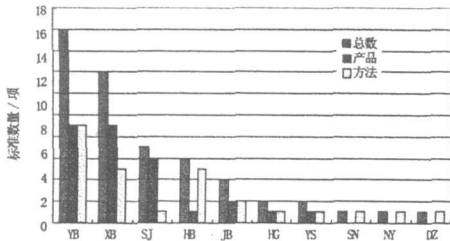


图 5 中国稀土行业标准体系构成状况

3 3 2 中国稀土强制性行业标准分布

图 6 表示中国稀土行业强制性标准的分布、分类及其所占比例。稀土行业强制性标准主要分布在黑色冶金、稀土、电子、航空、化工和商检等六大行业，从强制标准比例看，稀土行业和电子行业所占比重最高，都为 8.93%，其它 4 个行业比例为 1.79%；从强制性标准分类看，有黑色冶金、稀土、电子、航空等 4 个行业有强制性产品标准，其中电子行业比例较大，为 8.93%；强制性方法标准则涉及稀土、化工和商检 3 个行业，稀土行业比例最高，占 7.14%。

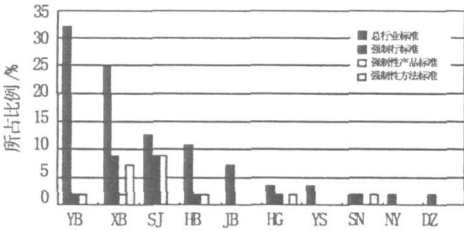


图 6 中国稀土行业强制性标准分布情况

3 3 3 现行标准时间分布

通过统计标准的当前年代号，分析现行稀土行业标准的发布时间分布情况。图 7和图 8分别表示了中国现行稀土标准体系的时间分布，主要从国家标准和行业标准两方面进行分析。图 7表明现行最早稀土国家标准是在 1987年发布，从趋势线反映标准数量最多的时间是 1996年和 2006年，分别为 23.53%、23.53%，表明 1996年和 2006年中几乎有占一半的稀土标准至今仍在使用，发挥着维护市场稳定发展的作用。

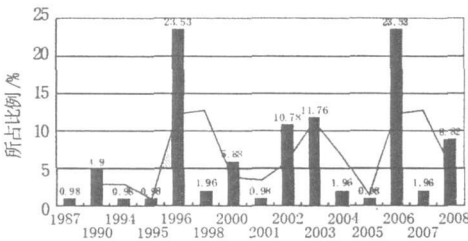


图 7 中国稀土国家标准现行体系时间分布

图 8反映现行稀土行业标准制定的最早时间是在 1977年。从趋势线反映出现行行业标准多制定于 1977年、1990年、1995年、1998年和 2000年，它们行业标准的比例分布均达到 9% 以上，其中 1977年、1995年和 2000年稀土行业标准比例超过 10%，推测稀土行业在 1977、1995年、2000年左右发展较为快速。和图 7分析结果相比，图 8中中国稀土行业标准应该更能真实反映当时稀土行业发展情况，因为国家标准的制定主要是在考虑行业发展和行业标准制定情况基础上，结合国家政策制定的，因此国家标准的制定会出现时滞现象。

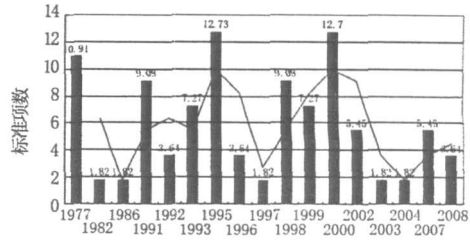


图 8 中国稀土行业标准现行体系时间分布

4 结语

通过对世界主要国家标准的分析，可以确定世界范围内稀土产业的发展至少已经有 50年历史。本文对 ISO、IEC、美、英、法、德、日本、欧盟、中国的稀土标准体系进行了研究，建立了标准信息采集数据库，主要利用科学计量方法，结合回归分析、聚类分析、判别分析等多元分析方法，得出以下结论：

1 从稀土标准角度，推测目前中国稀土行业发展较其他国家旺盛。从标准制定时间看，中国稀土标准比英国晚了 17 年，从现行标准数量看，中国稀土标准远远多于其他国家，从行业分布看，当前中国稀土标准的分布行业远比英国及其他国家多，分布在黑色冶金、电子、稀土等 10 个产业，因此，中国稀土应用行业远比其他国家旺盛。

2 国际电工组织 IEC 制定的稀土标准和欧盟、英、德、法的等效程度较高。从标准等效采用比例看，有 71.43% 的 IEC 稀土标准和德国标准相互等效，欧盟、英、法和 IEC 稀土标准的等效比例也都达到 50% 以上，这表明欧盟及欧盟诸国稀土标准和国际稀土标准属于一种相互采用推行关系，这与 IEC 中相关稀土标准制定机构的秘书处设欧盟国家—德国无不关系。

3 从稀土标准制定时间、数量和行业分布看, 虽然我国稀土标准制定时间在上世界上不是最早, 但我国稀土标准数量最多, 行业分布最多, 和美、日、英、德国等世界主要国家相差 2 个数量级, 表明稀土民用产业发展规模不大, 可能与这些国家的政策有关, 因此稀土资源作为一种珍贵的资源, 建议我国应制定相关的法律法规加以保护, 以利于国家长期战略性发展。

4 中国现行稀土标准高达 158 项 (包括国家级和行业级), 远远高于美、英、日、德、法等国家。从涉及行业方面, 62 个中国行业中有 10 个行业涉足稀土应用; 在制定标准数量上, 黑色冶金 (钢铁) 行业、稀土行业和电子行业排名靠前, 在 10 个行业的标准中占 69%; 从稀土产品的行业分布来看, 也是这三个行业位居三甲; 在稀土和电子行业中, 稀土强制性标准所占比例较高, 分别为 8.93%。

参考文献:

- [1] 赵树宽. 从技术能力形成的角度看技术标准竞争及政策启示 [J]. 情报科学, 2006, 24(6): 851-854
- [2] 王方, 姜策群, 肖毅. 基于信息产业集群技术标准的竞争力提升策略研究 [J]. 情报科学, 2009, 27(2): 289-292
- [3] Line H. Industry Standards – A Key Factor for Market

Success How AMP Addresses the Critical Element [J]. Standardization News, 2004, 21(12): 32-41.

- [4] Funk J L. Competition Between Regional Standards and Success and Failure of Firms in the World-Wide Mobile Communication Market [J]. Telecommunications Policy, 1998, 22(4-5): 419-441.
- [5] Robertson T S, Gatignon H. Technology Development Mode: A Transaction Cost Conceptualization [J]. Strategic Management Journal, 1998, 19(6): 515-531
- [6] 韩晓英, 李平, 王勇等. 中国稀土发展概况 [J]. 中国有色金属, 2010, 2: 29-30
- [7] 程建忠, 车丽萍. 中国稀土资源开采现状及发展趋势 [J]. 稀土, 2010, 31(2): 67-69
- [8] 中国标准研究中心. GB/T 20001.1-2001 标准编写规则 第 1 部分: 术语 [S]. 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 2001.
- [9] 中国标准研究中心. GB/T 20001.1-2001 标准编写规则 第 2 部分: 符号 [S]. 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 2001.
- [10] 中国标准研究中心. GB/T 20001.1-2001 标准编写规则 第 3 部分: 信息分类编码 [S]. 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 2001
- [11] 李春田. 标准化概论 [M]. 中国人民大学出版社, 1995.